

Einrichtung zur Kommunikation mit Steuergeräten in einem Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät gemäß Oberbegriff von Anspruch 1, ein externes Gerät gemäß Oberbegriff von Anspruch 4 sowie ein Verfahren zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls.

Zur Programmierung, Codierung, zum Testen, zur Sensorkalibrierung, Fehlerdiagnose usw. von elektronischen Steuergeräten in einem Fahrzeug ist eine Kommunikationsschnittstelle zwischen den Steuergeräten und der Außenwelt erforderlich.

Es sind Kommunikationsschnittstellen bekannt, die hierzu eine drahtgebundene Kommunikation einsetzen.

Dabei wird während der Produktion bzw. in der Werkstatt das Fahrzeugnetzwerk über einen sogenannten Diagnosestecker und ein Kabel mit einer externen Einheit verbunden (Produktions- bzw. Service-Tool), welche den einzelnen Steuergeräten Daten übermittelt und welche Daten vom Steuergerät empfängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kommunikation zwischen den Steuergeräten eines Fahrzeugs und einem externen Gerät zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß dem Verfahren nach der Erfindung, welches mit der anspruchsgemäßen Einrichtung, dem externen Gerät und dem Steuergerät durchführbar ist, kann eine Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls vorgenommen werden. Hierdurch

- 2 -

lässt sich z.B. eine Funktionsverbesserung, Funktionserweiterung, Funktionsfreischaltung von Software herbeiführen. Außerdem können neue Software-Funktionen in das Steuergerät übertragen werden. Es können aber auch Status-Informationen über das vorhandene Steuergerät übermittelt werden (z.B. OES-Status; Original Equipment Supplier). So ist es unter anderem möglich, dass der Endkunde einer Software das entsprechende "Software-Produkt" direkt vom Hersteller ohne Umweg über die Werkstatt beziehen kann.

Anstelle einer drahtgebundenen Kommunikation wird zur Übertragung der Information eine drahtlose Kommunikation eingesetzt. Diese erfordert eine Sende-/Empfangseinheit im Fahrzeug, welche direkt oder indirekt mit dem Steuergerät, z.B. über ein Interface mit dem Fahrzeugnetzwerk (Bussystem) verbunden ist und eine weitere, die mit einem externen Gerät (z.B. Produktions- bzw. Service-Tool) in Verbindung steht.

Durch den drahtlosen Zugang zum Fahrzeugnetzwerk ist es möglich, mit allen vernetzten Steuergeräten zu kommunizieren, ohne dass zwischen Fahrzeug und Außenwelt eine Verdrahtung nötig ist.

Dieser Ansatz ermöglicht einen zeitsparenden, verschleißfreien (Diagnosestecker) Zugang zu den Steuergeräten welcher in folgenden Situationen zum Einsatz kommen kann:

Zunächst ergibt sich durch den drahtlosen Steuergerätezugang die Möglichkeit, Information während der Fahrzeugproduktion zu übertragen. Hierdurch entfällt die sonst übliche Verbindung von Fahrzeug und einem "Produktions- bzw. Service-Tool" mit einem Datenkabel. Außerdem kann die Datenübertragung erstmals auch über mehrere Produktionsschritte hinweg besonders einfach durchgeführt werden. Dies bringt insbesondere

- 3 -

Vorteile bei der Programmierung („Flashen“); Codierung (z.B. Anpassung an Fahrzeugvariante); Kompatibilitätsmanagement (Hardware und Software); Verfolgung, Aufzeichnung und Analyse von Vorgängen (Tracking) und zum Testen der Steuergeräte, sowie bei der Kalibrierung von angeschlossenen Sensoren und Aktuatoren.

Weiterhin ermöglicht der drahtlose Steuergerätezugang eine Fehlerdiagnose (z.B. "On Board"-Diagnose), Codierung (z.B. Aktivierung von Zusatzfunktionen) bei einem Aufenthalt in der Werkstatt. Hier können auch Aktualisierungen (Updates) oder Zusatzfunktionen (Upgrades) von Software in die entsprechenden Steuergeräte eingespielt werden.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Verfahren zur drahtlosen Kommunikation so eingerichtet wird, dass dieses zur Kommunikation über Entfernungen von mehr als etwa 5 km geeignet ist. Hierdurch ergibt sich ein weitestgehend ortsunabhängiger drahtloser Steuergerätezugang über große Entfernungen. Auf diese Weise ist es möglich, die obigen Aktualisierungen auch ohne einen Werkstattbesuch, entweder mit oder ohne Kundenanforderung durchzuführen.

Außerdem besteht die Möglichkeit, zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahren bereits im Fahrzeug vorhandene Sende-/Empfangseinheiten (Mobiltelefonnetze, Cellphone etc.) mitzunutzen. Prinzipiell ist es also möglich die zum oben beschriebenen Zweck notwendige Sende-/Empfangseinheit im Fahrzeug mit bereits bestehenden Einrichtungen zu koppeln. So ist beispielsweise eine Kombination mit folgenden Einrichtungen im Fahrzeug möglich:

- Schlüssellose Schließeinrichtung ("Keyless Entry")
- Direkte Reifendrucküberwachung (Funkstrecke zwischen Sensor und Empfänger, TPMS)

- 4 -

- Mobil- bzw. Autotelefon (cell-phone)

Vorzugsweise kann über einen Bus oder ein Netzwerk eine Verbindung zwischen dem Steuergerät und einer zusätzliche Hardwareressource (z.B. ein Zusatzspeicher) hergestellt werden. Diese Verbindung erfolgt telemetrisch gesteuert. Besonders bevorzugt werden zu einem späteren Zeitpunkt an das Fahrzeug übertragene Daten (z.B. Downloads) in die neue Ressource übertragen.

Das weiter oben erwähnte Fahrzeug ist bevorzugt ein Kraftfahrzeug, welches mit zumindest einem elektronischen Steuergerät, wie zum Beispiel einem elektronischen Bremsensteuergerät ausgestattet ist. Bei dem Kraftfahrzeug kann es sich um ein Personenkraftfahrzeug oder ein Lastkraftfahrzeug handeln.

Bei dem Software-Modul, welches nach der Erfindung geändert oder installiert wird, handelt es sich bevorzugt um ein Verfahren zur Erkennung eines Reifendruckverlusts auf Basis der Raddrehzahlinformation (sogenanntes indirekt messendes Reifendruckverlusterkennungssystem; DDS). Es kann sich bei dem Software-Modul aber auch um beliebige andere Software-Funktionen handeln, die in Steuergeräten ausgeführt werden, wie z.B. ABS (Antiblockiersystem), ASR (Antriebsschlupfregelung), ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm) und TPMS (Reifendruckkontrolle auf Basis von Druckssensoren, die im Reifen angeordnet sind).

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird jeweils das gewünschte Software-Modul (Upgrade, Patch, neue Version etc.) auf einer Applikationsmanagement-Datenbank für die Betreiber der Steuergeräte (Insbesondere die Kraftfahrzeugkunden) vorgehalten, so dass diese beliebig vom Kunden

- 5 -

direkt heruntergeladen werden können (Download). Die Lieferanten besitzen bevorzugt eine Schnittstelle, über die sie bei Bedarf zur Änderung des Inhalts der Applikationsmanagement-Datenbank kommunizieren können. Dabei ist insbesondere jeder Datenübertragungsvorgang vor dem Zugriff Dritter (Mit-hören, Lauschen) durch geeignete Maßnahmen, wie Verschlüsselung geschützt.

In der Kommunikationseinrichtung ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass das Steuergerät oder andere geeignete Einrichtungen innerhalb des Kraftfahrzeugs mit der Applikationsmanagement-Datenbank kommuniziert. Dabei werden u.a. vom Fahrzeug Daten über den Fahrzeugtyp und/oder über die im Fahrzeug vorhandene Konfiguration an die Applikationsmanagement-Datenbank übermittelt, so dass die geeignete Version des Software-Moduls von der Applikationsmanagement-Datenbank selbstständig festgestellt werden kann. Vorteilhafterweise braucht der Fahrzeugkunde nur mitzuteilen, welche Art der Anwendung geändert werden soll. Versionsabhängige oder fahrzeugabhängige Eingaben sind dann nicht erforderlich.

Es ist auch möglich, dass an Stelle der Übermittlung des Software-Moduls dieses bereits im Steuergerät gespeichert, jedoch zunächst noch nicht aktiviert ist. Der Fahrzeugkunde kann dann durch Kommunikation mit der Applikationsmanagement-Datenbank oder einer Service-Stelle das nicht aktivierte Software-Modul telemetrisch freischalten lassen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines Beispiels näher erläutert.

- 6 -

Es zeigt

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug, welches über eine drahtlose Telemetrie-einrichtung mit einer Applikationsmanagement-Datenbank kommunizieren kann.

Kraftfahrzeug 2 umfasst ein elektronisches Bremsensteuergerät 1, welches einen Mikrocontroller und einen veränderbaren ROM-Speicher (z.B. Flash-ROM) zur Ausführung unterschiedlichster Steuer- und Regelaufgaben (ABS, ESP etc.) enthält. Über CAN-Bus 9 ist das Steuergerät mit anderen elektronischen Hardwareeinrichtungen 4, 10 verbunden. 4 bezeichnet eine Mobilfunkeinrichtung mit Antenne 6 zur Kommunikation mit der Außenwelt. Speicher 10 ist ebenfalls mittels einer Schnittstellenelektronik mit CAN-Bus 9 verbunden.

In Applikations-Mangagement-Datenbank 3 sind unterschiedliche Versionen und Updates einer Reifendruckerkennungssoftware gespeichert. Ggf. umfasst Datenbank 3 auch andere Software Funktionen, wie ABS, ASR, ESP, DDS usw. Auf Anfrage des Fahrzeughalters oder auf Veranlassung der Fahrzeugherstellers hin können aktuelle Versionen der Software drahtlos über große Entfernungen an das Steuergerät 1 übermittelt werden. Die Applikationsdatenbank kann auch Herstellerübergreifend von einer Gruppe von Firmen gemeinsam genutzt werden und Zentral angeordnet werden. Es ist weiterhin möglich, in jedem Land eine Applikationsdatenbank mit länderspezifischer Software vorzusehen.

- 7 -

Patentansprüche

1. Steuergerät (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug (2), umfassend eine Schnittstelle (8) zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls durch ein externes Gerät (3), die innerhalb eines Speichers des Steuergeräts gespeichert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die über die Schnittstelle durchgeführte Kommunikation drahtlos mittels einer telemetrischen Einrichtung (4...7) erfolgt.
2. Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Datentransport während der telemetrischen Übermittlung durch eine Sicherheitseinrichtung abgesichert ist.
3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass über einen Bus oder ein Netzwerk (9) zusätzliche Hardwareressourcen (10) telemetrisch gesteuert mit dem Steuergerät verbunden werden können.
4. Externes Gerät (3) zur Kommunikation mit einem Steuergerät zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls, **dadurch gekennzeichnet**, dass das externe Gerät ein Produktions- und/oder Service Gerät und/oder eine Applikations-Datenbank ist, das/die über ein Interface (11) mit einer Sende- und Empfangseinheit (5) verbunden ist oder eine Sende- und Empfangseinheit umfasst.
5. Einrichtung umfassend ein Kraftfahrzeug mit einem Steuergerät nach Anspruch 1 und einem externen Gerät, insbesondere einem externen Gerät gemäß Anspruch 3, **dadurch**

- 8 -

gekennzeichnet, dass das Fahrzeug eine Sende- und Empfangseinheit (4) aufweist, welche über einen Bus oder ein Netzwerk (9) im Fahrzeug (2) verbunden ist, wobei insbesondere die Sende- und Empfangseinheit (4) über ein Interface mit dem Bus oder ein Netzwerk (9) verbunden ist.

6. Verfahren zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls mit Hilfe einer telemetrischen Einrichtung gemäß Anspruch 5.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation ausschließlich durch Anschluss eines Zusatzgerätes (z.B. CD-ROM-Laufwerk, Diagnosetestgerät) im Bereich des Fahrzeugs und/oder im Bereich des externen Geräts (2) durchgeführt werden kann.

1/1

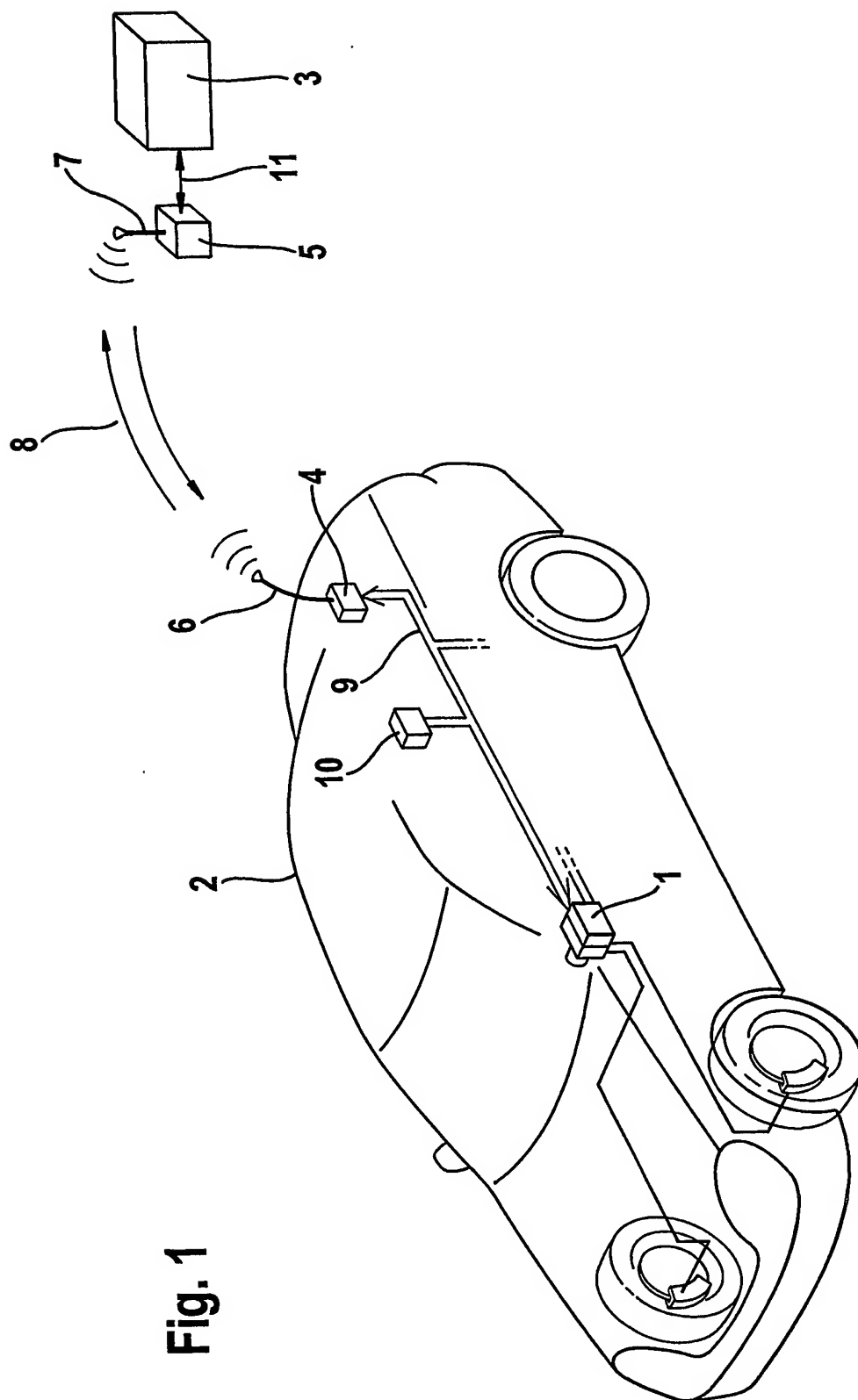


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/051300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T8/88 B60R16/02 G07C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T B60R G07C G01M B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/158760 A1 (MATSUMOTO MANABU) 31 October 2002 (2002-10-31) paragraphs '0040!', '0041! figure 5	1-7
X	US 2003/093199 A1 (MAVREAS MICHAEL) 15 May 2003 (2003-05-15) claims 9-11	1,6
X	US 2002/111725 A1 (BURGE JOHN R) 15 August 2002 (2002-08-15) paragraph '0187!	1,6
X	US 5 732 074 A (BRAITBERG MICHAEL F ET AL) 24 March 1998 (1998-03-24) column 9, line 45 - line 57	6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/051300

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 685 723 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 December 1995 (1995-12-06) abstract -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/EP2004/051300

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002158760	A1	31-10-2002	JP 2001109989 A	20-04-2001
			DE 10049516 A1	12-04-2001
			US 6417781 B1	09-07-2002
US 2003093199	A1	15-05-2003	WO 03042954 A1	22-05-2003
			CA 2372900 A1	15-05-2003
			EP 1444671 A1	11-08-2004
US 2002111725	A1	15-08-2002	US 2002103622 A1	01-08-2002
US 5732074	A	24-03-1998	AU 1525197 A	11-08-1997
			CA 2243454 A1	24-07-1997
			EP 0875111 A1	04-11-1998
			WO 9726750 A1	24-07-1997
EP 0685723	A	06-12-1995	DE 4419189 A1	07-12-1995
			DE 59509479 D1	13-09-2001
			EP 0685723 A2	06-12-1995
			JP 7333110 A	22-12-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

/EP2004/051300

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/88 B60R16/02 G07C5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T B60R G07C G01M B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/158760 A1 (MATSUMOTO MANABU) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Absätze '0040!, '0041! Abbildung 5	1-7
X	US 2003/093199 A1 (MAVREAS MICHAEL) 15. Mai 2003 (2003-05-15) Ansprüche 9-11	1,6
X	US 2002/111725 A1 (BURGE JOHN R) 15. August 2002 (2002-08-15) Absatz '0187!	1,6
X	US 5.732.074 A (BRAITBERG MICHAEL F ET AL) 24. März 1998 (1998-03-24) Spalte 9, Zeile 45 - Zeile 57	6
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/051300

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 685 723 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/051300

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002158760	A1	31-10-2002	JP	2001109989 A	20-04-2001
			DE	10049516 A1	12-04-2001
			US	6417781 B1	09-07-2002
US 2003093199	A1	15-05-2003	WO	03042954 A1	22-05-2003
			CA	2372900 A1	15-05-2003
			EP	1444671 A1	11-08-2004
US 2002111725	A1	15-08-2002	US	2002103622 A1	01-08-2002
US 5732074	A	24-03-1998	AU	1525197 A	11-08-1997
			CA	2243454 A1	24-07-1997
			EP	0875111 A1	04-11-1998
			WO	9726750 A1	24-07-1997
EP 0685723	A	06-12-1995	DE	4419189 A1	07-12-1995
			DE	59509479 D1	13-09-2001
			EP	0685723 A2	06-12-1995
			JP	7333110 A	22-12-1995